



AVALIAÇÃO ECONÔMICA DE TRÊS HÍBRIDOS DIFERENTES DE MILHO - UM ESTUDO DE CASO

Pollyana Antunes de Carvalho¹; Andreia Cósmem da Silva²; Igor de Paula Marques Gonçalves³; André Luiz da Silva⁴; Mariana Pina da Silva Berti⁵; Maria Teresa de Medeiros Lopes⁶; Júlia Cristina Baptista de Souza⁷

¹ Agrônoma pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil.

² Administradora, mestre em Gestão Organizacional, docente de Agronomia e Engenharia Florestal. Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil. andrecia.silva@ueg.br;

³ Agrônomo pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil.

⁴ Agrônomo pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil

⁵ Doutora em Agronomia, docente de Agronomia e Engenharia Florestal. Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil.

⁶ Agrônoma pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil.

⁷ Agrônoma pela Universidade Estadual de Goiás (UEG) - UnU Ipameri, Vila Dona Nilza - Setor Universitário, 75780-000, rodovia GO330, km 241, anel viário, Ipameri, Goiás, Brasil.

Recebido em: 15/06/2025 – Aprovado em: 15/07/2025 – Publicado em: 30/07/2025
DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2025A2

RESUMO

Objetivou-se analisar os custos de produção e a viabilidade econômica de três híbridos diferentes de milho na safra 2022/2023. Para verificação da viabilidade do projeto foram analisados indicadores econômicos: Retorno Bruto (RB), Retorno Líquido (RL), Relação Benefício Custo (RB/C), Ponto de Nivelamento (PN), Índice de Lucratividade (IL) e Preço de Equilíbrio (PE). Também foi realizada análise de sensibilidade com quatro cenários diferentes. Retorno Líquido de R\$ 875,71/ha-1 para o B2801 VYHR, (R\$ 1.223,78/ha-1) para o B2401 PWU e de R\$ 1.580,96/ha-1 para o FS575 PWU. A Relação benefício/custo (RB/C) encontrada foi de 1,15 para o B2801 VYHR, 0,78 para o B2401 PWU e de 1,28 para o FS575 PWU, onde apenas dois dos híbridos apresentaram retorno ao produtor, apontando que a cada unidade de capital investido o produtor teve um retorno médio de R\$ 0,21, confirmando que a receita foi superior as despesas. Através da análise de sensibilidade foi possível averiguar que o híbrido B2401 PWU não apresentou viabilidade econômica em

nenhum dos cenários. O estudo de caso mostrou o benefício econômico dos híbridos FS575 PWU e B2801 VYHR para a área estudada, já o híbrido B2401 PWU, não apresentou benefícios a área estudada.

PALAVRAS-CHAVE: Produção Agrícola; Rentabilidade econômica; Verão.

ECONOMIC EVALUATION OF THREE DIFFERENT CORN HYBRIDS - A CASE STUDY

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze the production costs and economic viability of three different corn hybrids in the 2022/2023 harvest. To verify the feasibility of the project, economic indicators were analyzed: Gross Return (RB), Net Return (RL), Cost Benefit Ratio (RB/C), Leveling Point (PN), Profitability Index (IL) and Breakeven Price (PE). Sensitivity analysis was also performed with four different scenarios. Net Return of R\$ 875.71/ha-1 for B2801 VYHR, (R\$ 1,223.78/ha-1) for B2401 PWU and R\$ 1,580.96/ha-1 for FS575 PWU. The benefit/cost ratio (RB/C) found was 1.15 for B2801 VYHR, 0.78 for B2401 PWU and 1.28 for FS575 PWU, where only two of the hybrids presented a return to the producer, indicating that for each unit of capital invested the producer had an average return of R\$ 0.21, confirming that the revenue was higher than the expenses. Through sensitivity analysis, it was possible to verify that the B2401 PWU hybrid did not present economic viability in any of the scenarios. The case study showed the economic benefit of the hybrids FS575 PWU and B2801 VYHR for the studied area, while the hybrid B2401 PWU, did not present benefits to the studied area.

KEYWORDS: Agricultural production. Economic profitability; Summer.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.), pertence à família Gramineae/Poaceae e especificamente à subespécie mexicana *Zea mays* ssp. *americana* - Schrader, é cultivado em diversas regiões do País, abrangendo mais de dois milhões de estabelecimentos agropecuários. Ao longo das últimas décadas, esta cultura sofreu mudanças significativas, incluindo uma diminuição na sua utilização como cultura de subsistência para pequenos agricultores e um aumento no seu papel na agricultura comercial. Essa mudança levou a mudanças na distribuição geográfica e temporal da produção de milho (CONTINI *et al.*, 2019). No Brasil, o cultivo do milho é dividido em duas safras (primeira safra – verão e segunda safra – inverno), o que o diferencia de outros países (ARTUZO *et al.*, 2019).

Segundo a Companhia Nacional de Abastecimento – CONAB, na safra 2022/23, o Brasil produziu a maior safra de grãos da história do País, com uma produção de até 322,8 milhões de toneladas. Na safra 2022/23 a produção de milho foi de aproximadamente 131,9 milhões de toneladas (CONAB, 2023). A região Centro-Oeste foi responsável por 78.37 milhões de toneladas desse total, sendo que apenas o estado de Goiás contribuiu com um volume substancial de 14,05 milhões de toneladas (IBGE, 2024).

A correlação entre o gasto global e a produção é estabelecida em princípios teóricos associados à tecnologia, aos custos dos insumos e à utilização eficaz dos recursos produtivos. Dentre os fatores que determinam a rentabilidade de um empreendimento, o custo de produção confere ao produtor a capacidade de exercer controle, permitindo-lhe explorar diversas opções para a redução, dependendo da escala do negócio e do nível de avanço tecnológico implementado (CASTRO *et al.*, 2006; LIMA *et al.*, 2022).

A análise de viabilidade torna-se, portanto, uma ferramenta de avaliação do desempenho econômico e financeiro de qualquer atividade agrícola que busque reduzir custos e maximizar lucros (RICHETTI; GARCIA, 2018; ARTUZO *et al.*, 2019). Neste contexto, tendo em consideração a importância da análise dos custos de produção e da rentabilidade econômica das empresas agrícolas, o objetivo foi analisar os custos de produção e a viabilidade econômica de três híbridos diferentes de milho na safra 2022/2023 no estado de Goiás.

MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

O estudo de caso foi executado na fazenda experimental da Universidade Estadual de Goiás, Campus Sul, Unidade Universitária de Ipameri, situada no município de Ipameri, Goiás. A área apresenta as seguintes coordenadas: 17°43'19" de latitude sul e 48°09'35" de longitude oeste e altitude de 764 m. Segundo a classificação de Köppen o clima da região é definido como clima tropical, que exibe duas estações bem definidas: Inverno (seco) e verão (chuvoso) (ALVARES *et al.*, 2013). A temperatura média foi de 25,75°C (INMET, 2022). Na tabela 1 são apresentados os dados climatológicos da região durante o período de desenvolvimento do estudo.

TABELA 1: Dados climatológicos de Ipameri/GO em 2022.

	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
Temperatura média(°C)	27,2	25,3	25,9	26,3	23,7	23,4	23,4	25,6	28,9	27,3	25,5	26,1
Temperatura mínima(°C)	21,9	22,6	21,9	21,9	20,4	18,7	19,2	20,4	22,8	22,9	21,2	20,6
Temperatura máxima(°C)	32,5	32,2	31,9	32,4	30,4	29,3	30,5	32,2	35,6	33,8	31,9	32,5
Chuva (mm)	301,2	526,2	113,6	34,8	52,6	0	0	0	63,2	61,8	141,4	319,6

Fonte: INMET, (2022).

A propriedade tem como solo predominante o Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, com textura argilosa com média de 40% de argila, conforme os parâmetros do Sistema Brasileiro de Classificação de solo (EMBRAPA, 2018). Para a implantação do estudo realizou-se a coleta de amostras de solo para a realização da análise química (Tabela 2), sendo o primeiro ano de implantação da agricultura de precisão, para a qual foram retiradas amostras de solos de 0-20 cm e de 20-40 cm.

TABELA 2: Características químicas do Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico, antes da implantação do projeto.

0-20 cm*									
pH	M.O.	P	S	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	H+Al	Soma Bases	CTC
CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³					mmol dm ⁻³		
5,2	29,5	32,5	17,0	17,3	7,8	1,5	25,5	29,1	52,1
20-40 cm									
pH	M.O.	P	S	Ca ²⁺	Mg ²⁺	K ⁺	H+Al	Soma Bases	CTC
CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³					mmol dm ⁻³		
4,7	17	5	25	5	3	1,2	23	9	32,4

* pH - Potencial Hidrogeniônico; M. O. – Matéria Orgânica; P – Fósforo; S – Enxofre; Ca²⁺ - Cálcio; Mg²⁺ - Magnésio; K⁺ - Potássio; H+Al - Acidez Total ou Potencial; CTC - Capacidade de Troca de Cátions.

**Observação: Para as amostras de nível de 0-20 cm, foi realizada a média dos resultados pois a área de estudo ficou dentro de 4 grid de amostra para este nível. A análise de solo completa estará no anexo 1.

Fonte: Autores, (2023).

A fazenda apresenta uma área total de 203 hectares, estando dividida em 148 hectares ocupados com lavouras de culturas anuais como soja, milho e sorgo, 46 hectares sendo área de cerrado com processo de regeneração natural da vegetação e nove hectares de Área de Preservação Permanente por margear o córrego Pindaibal. O talhão selecionado para a implantação do estudo apresenta uma área total de três hectares, que foram divididos em áreas distintas de 1/ha cada. Assim, foram implantados três híbridos de milho sendo: Híbrido 1 (B2801 VYHR), híbrido 2 (FS575 PWU) e o híbrido 3 (B2401 PMU).

Ao designar a área para o estudo, foi realizada uma pesquisa descritiva, desenvolvida através do uso de um questionário semiestruturado com perguntas elaboradas pelos autores com o intuito de absorver os dados necessários que contribuíram com a escrita (quadro 1). Os autores contaram com a colaboração da Agrônoma Júlia Cristina Baptista de Souza que supervisionou todas as etapas da implantação da cultura do milho, documentando todo o processo desde o plantio até a colheita e comercialização da produção.

QUADRO 1: Questionário semiestruturado utilizado na pesquisa

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Data/safra do levantamento dos dados:- Produtor:- Propriedade / Município: imóvel rural:- Tipo de solo:- Localização geográficas (lat.; long. e m):- Cultivar utilizada:- Espaçamento:- Número de plantas:- Adubação:- Frequência do controle químico e quais produtos utiliza:- Quais produtos/quantidade?- Qual a finalidade da produção?- Qual a produção por área (tonelada/kg)?- Como é feita a colheita (mecânica/manual)?- Por quem é feita a colheita (próprio/terceiro)?- Qual o preço pago ((R\$) (sc)?- A área é terra própria ou arrendada?- Recebe assistência técnica? Quem é o responsável por essas assistências? |
|--|

Fonte: Autores, (2023).

Este estudo de caso visou comparar o custo do cultivo de três diferentes híbridos de milho na safra 22/23 por meio da coleta e análise de dados. A validação dos dados foi feita pelo responsável técnico da fazenda experimental, por meio de informações técnicas do Instituto de Fortalecimento Agropecuário de Goiás (IFAG, 2023). Os valores alcançados foram arquivados em banco de dados em Planilhas Eletrônicas da Microsoft Excel® 2010, a pesquisa foi realizada se baseando em estatísticas descritivas.

Manejo da Cultura

O sistema de plantio utilizado foi o de agricultura de precisão, com espaçamento de 0,50 entre linhas, obtendo um *stand* de 60.000 plantas, sendo essas distribuídas três plantas por metro. Nos dias 23 a 26 de setembro de 2022, foi

realizada a aplicação de uma tonelada de calcário por hectare. No dia 22 de outubro de 2022 realizou-se a dessecação: Glifosato WG 720® – 2,5 Kg/ha⁻¹; 2,4 D® - 0,4 L/ha⁻¹ e Targa Max® – 2 L/ha⁻¹; Boronia® – 1,5 L/ha⁻¹ e Iharol gold® – 0,2 L/ha⁻¹ e adjuvante (Fixer® – 0,3 L/ha⁻¹). A semeadura do milho iniciou-se no dia 22 de novembro de 2022, iniciou-se o plantio dos três híbridos, juntamente com a adubação, sendo 0,2 T/ha⁻¹ de Ureia e 0,2 T/ha⁻¹ de MAP por hectare.

No dia 28 de dezembro de 2022, foi realizada a aplicação de 200 kg/ha⁻¹ de Ureia. Já no dia seguinte 29 de dezembro realizou-se aplicação de pós emergente (Glifosato WG 720® – 1,4 Kg/ha⁻¹; Atrazina® - 2 L/ha⁻¹), Fertilizante (Actilase® - 0,5 L/ha⁻¹; Fertigolfol® - 0,5 L/ha⁻¹; Maxport® - 0,25 L/ha⁻¹), Adjuvante (Fighter® - 0,1 L/ha⁻¹) e Oleo Mineral (Iharol Gold® - 0,15 L/ha⁻¹). Para o controle de doenças e pragas realizou-se a aplicação de inseticida + fungicida, com o intuito de manter a fitossanidade e a qualidade da lavoura. Utilizando-se as quantidades de Engeo Plene® – 0,25 L/ha⁻¹ e Score Flexi® – 0,15 L/ha⁻¹.

A colheita foi realizada de forma terceirizada em 18 de maio de 2023 quando ficou estabelecido o híbrido FS575 PWU com maior produtividade 136,28 sc/ha⁻¹, seguindo o híbrido B2801 PWU com produtividade de 127,59 sc/ha⁻¹, sendo pago com 5% da produção final de cada híbrido. A produção foi comercializada a um valor de venda que já estava pré-estabelecido em contrato de R\$ 53,00 a saca, valor este de acordo com o mercado no momento da negociação.

Componentes de custo

A metodologia utilizada para divisão dos custos de implantação foi desenvolvida pelo Instituto de Economia Agrícola (MATSUNAGA *et al.*, 1976), utilizado por Martin *et al.*, (1998) e empregada pelo Instituto de Fortalecimento Agropecuário de Goiás (IFAG, 2023) e os autores Ribeiro e Silva (2024), já estabelecidos na literatura. O Custo Operacional Efetivo (COE) consiste na soma dos resultados dos custos por hectare obtidos nas operações e materiais consumidos, definidos como o gasto real por hectare incorrido pelo produtor para produzir o determinado produto, o Custo Operacional Total (COT) composto pela soma do COE e outros custos operacionais, encargos diretos, custos de Funrural, seguros e outros custos, que são definidos como os custos para o fabricante no curto prazo para produzir, substituir maquinários e continuar produzindo.

Análise de Viabilidade

Para verificação da lucratividade e viabilidade do projeto foram analisados indicadores econômicos: Retorno Bruto (RB), Retorno Líquido (RL), Relação Benefício Custo (RB/C), Ponto de Nivelamento (PN), Índice de Lucratividade (IL) e Preço de Equilíbrio (PE).

Após um exame minucioso da rentabilidade, foi criada uma análise de sensibilidade com o objetivo de projetar propostas potenciais que poderiam impactar os custos de produção. Nesta análise foram mensuradas as variações no rendimento da cultura, nos gastos de produção e no valor comercial, conforme afirmam Virgens *et al.* (2015).

Retorno bruto (RB) - É o valor obtido com a comercialização da produção de determinada atividade a um preço de venda predeterminado ou o preço encontrado no mercado no momento da comercialização (MARTIN *et al.*, 1998). O cálculo do RB está representado na equação (1):

$$RB = Pt \times Pv \quad (1)$$

RB = receita bruta; Pt = produção/produtividade total; Pv = preço de venda.

Retorno líquido (RL) - É a diferença resultante entre os custos operacionais totais e o retorno bruto, ou seja, é o retorno obtido após o pagamento dos custos de produção (MARTIN *et al.*, 1998). O cálculo do RL está representado na equação (2):

$$RL = COT - RB \quad (2)$$

RL = receita líquida; COT= custo operacional total; RB = receita bruta.

Relação Benefício/Custo (RB/C) - É um apontador da eficácia econômica e faz menção ao retorno dos investimentos a partir da comparação entre entradas e saídas atualizadas à taxa de desconto, ou seja, é quanto se espera ganhar para cada unidade de capital investido (ARAÚJO *et al.*, 2015). O cálculo do RBC está representado na equação (3):

$$RBC = \frac{RB}{COT} \quad (3)$$

RB: Receita Bruta; COT: Custo Operacional Total.

Ponto de Nivelamento – PN - É o conjunto dos custos totais com as receitas totais. Os custos e despesas fixas ficariam completamente absorvidos para que a partir de então o empreendimento comece a alcançar o retorno do investimento com a aquisição de lucro (RAMBO *et al.*, 2015). O ponto de nivelamento é respeitável, pois estabelece o limite mínimo a produzir para que se possam evitar prejuízos. O cálculo do PN está representado na equação (4):

$$PN = \frac{COT}{Pv} \quad (4)$$

COT= custo operacional total; Pv = preço de venda/comercialização.

Índice de Lucratividade (IL) - É a relação entre a RL e a RB, demonstrando resultado em percentagem, é uma medida que demonstra a taxa disponível de receita da atividade após o pagamento de todos os custos operacionais (CARVALHO *et al.*, 2016). O cálculo do IL está representado na equação (5):

$$IL = \frac{RL}{RB} * 100\% \quad (5)$$

RL= Receita Líquida; RB = receita bruta.

Preço de Equilíbrio (PE) - Determinar o preço mínimo de comercialização pelo qual um produto pode ser vendido para cobrir os custos de produção (CARNEIRO *et al.*, 2019). O cálculo do PE está representado na equação (6):

$$PE: \frac{COT}{Pt} (6)$$

COT= custo operacional total; Pt = produtividade.

Análise de sensibilidade

É um simulador econômico que permite criar múltiplas condições positivas ou negativas. Visualizar como o projeto poderia funcionar, prever o que poderia acontecer com base nas condições reais e considerar mudanças na produção e nos preços de comercialização (VIRGENS *et al.*, 2015). Neste estudo foram utilizados quatro cenários, sendo:

Cenário 1 – A produção real e o valor de comercialização real do produto;

Cenário 2 – Redução de 10% na produção;

Cenário 3 – Redução de 10% Valor de comercialização do produto;

Cenário 4 – Aumento de 10% no custo de produção;

Cenário 5 – Redução de 10% na produção, Redução de 10% Valor de comercialização do produto e aumento de 10% no custo de produção.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no estudo Custo Total (CT) para produção dos híbridos foram de R\$ 5.886,56/ha⁻¹(B2801 VYHR), R\$ 5.686,91/ha⁻¹ (B2401 PWU) e R\$ 5.641,88/ha⁻¹ (FS575 PWU), dados apresentados na Tabela 3. O custo operacional efetivo (COE) de cada híbrido foi de R\$ 5.606,25 para o B2801, R\$ 5.416,11 para o B2401 e de R\$ 5.373,22 para o FS575, o COE foi constituído pelo pré-plantio, plantio, pós-Plantio, Colheita e despesas extras. Resultados superiores aos obtidos por Richetti (2021), que na região norte de Mato Grosso do Sul apresentou um valor de R\$ 3.256,98/ha⁻¹ e para região centro-sul de Mato Grosso do Sul o valor de R\$ 2.637,51. Essas variações devem-se em função do estado de cada estudo, assim como os custos com a compra de insumos como sementes, fertilizantes, herbicidas e fungicidas, pois os valores de aquisição destes insumos no estudo atual foram superiores aos citados por Richetti (2021).

TABELA 3: Custo de produção de híbridos de milho para um hectare no município de Ipameri/GO.

DESCRIÇÃO	Custo total (R\$) (B2801 VYHR)	Custo total (R\$) (B2401 PMU)	Custo total (R\$) (FS575 PWU)
Pré-Plantio			
Análise de solo	R\$ 83,49	R\$ 83,49	R\$ 83,49
Mão de obra terceirizada	R\$ 186,12	R\$ 186,12	R\$ 186,12
Manutenção	R\$ 351,96	R\$ 351,96	R\$ 351,96
Calcário	R\$ 547,35	R\$ 547,35	R\$ 547,35
Frete (Calcário)	R\$ 77,05	R\$ 77,05	R\$ 77,05
Herbicida	R\$ 259,84	R\$ 259,84	R\$ 259,84
Dessecante	R\$ 48,55	R\$ 48,55	R\$ 48,55
Fertilizante	R\$ 1.417,17	R\$ 1.417,17	R\$ 1.417,17
Adjuvante	R\$ 16,80	R\$ 16,80	R\$ 16,80
SUBTOTAL	R\$ 2.988,33	R\$ 2.988,33	R\$ 2.988,33
Plantio			

Adubação	R\$ 477,46	R\$ 477,46	R\$ 477,46
Semente	R\$ 1.058,26	R\$ 994,80	R\$ 813,93
Mão de obra terceirizada	R\$ 15,19	R\$ 15,19	R\$ 15,19
SUBTOTAL	R\$ 1.550,92	R\$ 1.487,45	R\$ 1.306,58
Pós-Plantio			
Herbicida	R\$ 205,80	R\$ 205,80	R\$ 205,80
Fertilizante	R\$ 24,50	R\$ 24,50	R\$ 24,50
Fertilizante Foliar	R\$ 67,60	R\$ 67,60	R\$ 67,60
Adjuvante	R\$ 7,90	R\$ 7,90	R\$ 7,90
Inseticida	R\$ 53,75	R\$ 53,75	R\$ 53,75
Fungicida	R\$ 43,00	R\$ 32,25	R\$ 32,25
Óleo Mineral	R\$ 3,88	R\$ 2,91	R\$ 2,91
SUBTOTAL	R\$ 406,43	R\$ 394,71	R\$ 394,71
Colheita			
Terceirização da Colheita	R\$ 338,11	R\$ 223,16	R\$ 361,14
SUBTOTAL	R\$ 338,11	R\$ 223,16	R\$ 361,14
Despesas Extras			
Prestação de serviço	R\$ 188,46	R\$ 188,46	R\$ 188,46
Combustíveis	R\$ 134,00	R\$ 134,00	R\$ 134,00
SUBTOTAL	R\$ 322,46	R\$ 322,46	R\$ 322,46
COE- Custo Operacional Efetivo	R\$ 5.606,25	R\$ 5.416,11	R\$ 5.373,22
Outras Despesas (5% do COE) *	R\$ 280,31	R\$ 270,81	R\$ 268,66
COT- Custo Operacional Total	R\$ 5.886,56	R\$ 5.686,91	R\$ 5.641,88

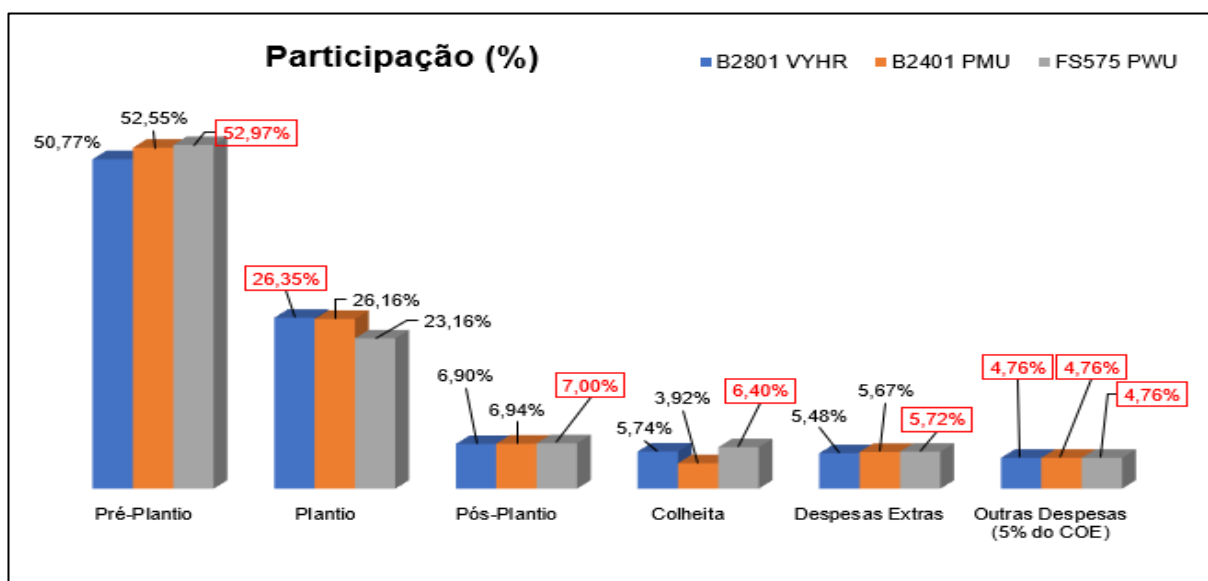
*Despesas não esperadas pelo produtor no momento de implantação da cultura.

Fonte: Autores, (2023).

Pela estimativa do IFAG, o custo do cultivo do milho em abril de 2023 foi de R\$ 6.454,53 por hectare, valor superior aos valores encontrados neste estudo (R\$ 5.886,56 – B2801; R\$ 5.686,91 – B2401 e de R\$ 5.641,88 – FS575). Tais particularidades aconteceram devido a contabilização de alguns itens como o arrendamento da terra, a depreciação de maquinários e gastos com despesas administrativas, foram considerados pelo IFAG e não foram utilizados neste trabalho.

As despesas com o pré-plantio apresentaram uma porcentagem maior na participação dos custos para os três híbridos, sendo: 50,77% - B2801; 52,55% - B2401 e 52,97% - FS575, seguido pelos custos com o plantio que registrou 26,35% - B2801; 26,16% - B2401 e 23,16% - FS575 e o pós-plantio que apresentou 6,90% - B2801; 6,94% - B2401 e 7% - FS575 dos custos (dados exibidos na Figura 1). No trabalho de Sá e Silva (2023) sobre a Implantação de Milho na Região Sudeste de Goiás: Um Estudo de caso, na safra 2021/2022, estes pesquisadores encontraram uma participação de 31,29% para os custos com outras despesas, seguido pela participação das despesas com plantio que resultou em uma porcentagem de 20,87% na participação dos custos. Tal distinção deveu-se aos itens que foram levados em consideração em cada estudo, quando Sá e Silva consideraram os valores com alimentação, aquisições + fretes, seguro.

FIGURA 1. Participação nos Custos de produção dos híbridos de milho



Fonte: Autores, (2023).

A análise de viabilidade econômica permite apurar a receita obtida após a comercialização da produção. O Retorno Bruto (RB) foi de R\$ 6.762,27/ha⁻¹ para o B2801, R\$ 4.463,13/ha⁻¹ para o B2401 e de R\$ 7.222,84 para o FS575. O Retorno Líquido de R\$ 875,71/ha⁻¹ para o B2801, (R\$ 1.223,78/ha⁻¹) para o B2401 e de R\$ 1.580,96 para o FS575 (Tabela 4). A desigualdade de receitas entre os híbridos está relacionada diretamente com a diferença da produtividade final. O FS575 apresentou maior produtividade com 136,28 sacas/ha⁻¹ e o B2401 com produtividade de apenas 84,21 sacas/ha⁻¹, estas diferenças ocorreram pois o B2401 não se adaptou ao tipo de solo, sendo assim não conseguiu expressar o teto produtivo.

TABELA 4: Indicadores econômicos dos híbridos de milho na safra 2022/2023.

	(B2801 VYHR)	(B2401 PMU)	(FS575 PWU)
Produtividade (Q)	127,59	84,21	136,28
Preço de venda (PU)	R\$ 53,00	R\$ 53,00	R\$ 53,00
Retorno bruto (RB)	R\$ 6.762,27	R\$ 4.463,13	R\$ 7.222,84
Custo Total (CT)	R\$ 5.886,56	R\$ 5.686,91	R\$ 5.641,88
Retorno Líquido (RL)	R\$ 875,71	-R\$ 1.223,78	R\$ 1.580,96
Relação B/C (RB/CT)	1,15	0,78	1,28
Ponto de Nivelamento (PN)	111,07	107,30	106,45
Índice de lucratividade (IL)	12,95%	-27,42%	21,89%
Preço de equilíbrio (PN)	R\$ 46,14	R\$ 67,53	R\$ 41,40

Fonte: Autores, (2023).

Os valores encontrados neste estudo foram inferiores aos encontrados por Ribeiro *et al.* (2021), que encontraram receita líquida de R\$ 2.123,87. O diferencial deveu-se as mudanças dos preços no mercado mundial e nacional, porque os insumos vêm se tornando cada vez mais onerosos na produção. No presente estudo foram gastos em média R\$ R\$ 4.231,87 em insumos para cada híbrido, enquanto em 2021, Ribeiro e colaboradores constataram custos com insumos de apenas R\$

R\$ 1.333,41, além da diferença dos valores de comercialização empregada em cada trabalho, que também está interligado a flutuação do mercado.

A Relação benefício/custo (RB/C) encontrada foi de 1,15 para o B2801, 0,78 para o B2401 e de 1,28 para o FS575. Apenas dois dos híbridos apresentaram retorno ao produtor, apontando que a cada unidade de capital investido o produtor teve um retorno médio de R\$ 0,21, confirmando que a receita foi superior as despesas. Valor este inferior ao obtido por Rocha *et al.* (2021) que encontraram uma RB/C de 2,09. Variações estas ligadas principalmente a produtividade final. O estudo em questão apresentou produtividade média de 6.96 t/ha⁻¹ e Rocha e colaboradores obtiveram uma produção de 49,25 t/ha⁻¹.

O Ponto de Nivelamento determina uma quantidade mínima que precisa ser produzida para que seja possível cobrir os custos com toda condução da lavoura, sem que haja prejuízo, sendo assim, o PN foi de 111,07 sacas/h⁻¹ para o B2801, 107,30 sacas/h⁻¹ para o B2401 e de 106,45 sacas/h⁻¹ para o FS575. Valores estes superiores aos encontrados por Sá e Silva (2023), que encontraram o PN de 100,26 sc. Esta diferença deve-se a produtividade encontrada em cada estudo. Onde o estudo em questão apresenta uma produção 55% inferior ao estudo de Sá e Silva.

O preço de equilíbrio foi de R\$ 46,14 para o B2801, de R\$ 67,53 para o B2401 e de R\$ 41,40 para o FS575, a diferença entre os PE está relacionada a produção final de cada híbrido, onde o B2401 apresentou a menor produtividade, sendo assim, apresentou um valor de equilíbrio maior que os outros híbridos. Valores esses superiores aos encontrados por Oliveira e Silva (2023), que obtiveram um PE de R\$ 23,92, estas dessemelhanças estão relacionadas aos valores de comercialização e ao custo de produção obtido em cada estudo.

O índice de lucratividade é a taxa de receita que o produtor obtém de retorno após quitar todos os custos com a implantação da lavoura, o IL foi de 12,95% para o B2801, e de 27,42% para o B2401, pois o mesmo não apresentou retorno positivo e de 21,89% para o FS575. Valores superiores que foram obtidos na pesquisa de Rocha *et al.* (2022), foram um índice de lucratividade de 26%, tal diferença ocorreu em função do preço de comercialização, que no estudo em questão foi de R\$ 53,00 e no trabalho dos autores citados foi de R\$ 28,00 e a produtividade em cada estudo também apresentou diferença.

Para identificar os fatores que possam afetar a rentabilidade da cultura, foi realizada uma análise de sensibilidade para apontar as principais variáveis ao longo do período do negócio e, através disso, determinar os limites até os quais o valor de comercialização possa diminuir ou a diminuição da produção e mesmo assim haja lucro para o produtor. Neste estudo foi analisado o comportamento do milho em condições adversas com alterações nos custos de produção, preços de comercialização e rendimentos (Tabela 5).

TABELA 5: Análise de sensibilidade dos híbridos de milho na safra 2022/2023.

	B2801 VYHR				
	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
Produtividade (Q)	127,59	114,83	127,59	127,59	114,83
Preço de venda (PU)	R\$ 53,00	R\$ 53,00	R\$ 47,70	R\$ 53,00	R\$ 47,70
Retorno bruto (RB)	R\$ 6.762,27	R\$ 6.086,04	R\$ 6.086,04	R\$ 6.762,27	R\$ 5.477,44
Custo Total (CT)	R\$ 5.886,56	R\$ 5.886,56	R\$ 5.886,56	R\$ 6.475,21	R\$ 6.475,21
Retorno Líquido (RL)	R\$ 875,71	R\$ 199,48	R\$ 199,48	R\$ 287,06	-R\$ 997,78
Relação B/C (RB/CT)	1,15	1,03	1,03	1,04	0,85

Ponto de Nivelamento (PN)	111,07	111,07	123,41	122,17	135,75
Índice de lucratividade (IL)	12,95%	3,28%	3,28%	4,24%	-18,22%
Preço de equilíbrio (PN)	R\$ 46,14	R\$ 51,26	R\$ 46,14	R\$ 50,75	R\$ 56,39

B2401 PWU

	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
Produtividade (Q)	84,21	75,79	84,21	84,21	75,79
Preço de venda (PU)	R\$ 53,00	R\$ 53,00	R\$ 47,70	R\$ 53,00	47,7
Retorno bruto (RB)	R\$ 4.463,13	R\$ 4.016,82	R\$ 4.016,82	R\$ 4.463,13	R\$ 3.615,14
Custo Total (CT)	R\$ 5.686,91	R\$ 5.686,91	R\$ 5.686,91	R\$ 6.255,60	R\$ 6.255,60
Retorno Líquido (RL)	-R\$ 1.223,78	-R\$ 1.670,09	-R\$ 1.670,09	-R\$ 1.792,47	-R\$ 2.640,47
Relação B/C (RB/CT)	0,78	0,71	0,71	0,71	0,58
Ponto de Nivelamento (PN)	107,30	107,30	119,22	118,03	131,14
Índice de lucratividade (IL)	-27,42%	-41,58%	-41,58%	-40,16%	-73,04%
Preço de equilíbrio (PN)	R\$ 67,53	R\$ 75,04	R\$ 67,53	R\$ 74,29	R\$ 82,54

FS575 PWU

	Cenário 1	Cenário 2	Cenário 3	Cenário 4	Cenário 5
Produtividade (Q)	136,28	122,65	136,28	136,28	122,65
Preço de venda (PU)	R\$ 53,00	R\$ 53,00	R\$ 47,70	R\$ 53,00	R\$ 47,70
Retorno bruto (RB)	R\$ 7.222,84	R\$ 6.500,56	R\$ 6.500,56	R\$ 7.222,84	R\$ 5.850,50
Custo Total (CT)	R\$ 5.641,88	R\$ 5.641,88	R\$ 5.641,88	R\$ 6.206,07	R\$ 6.206,07
Retorno Líquido (RL)	R\$ 1.580,96	R\$ 858,68	R\$ 858,68	R\$ 1.016,77	-R\$ 355,57
Relação B/C (RB/CT)	1,28	1,15	1,15	1,16	0,94
Ponto de Nivelamento (PN)	106,45	106,45	118,28	117,10	130,11
Índice de lucratividade (IL)	21,89%	13,21%	13,21%	14,08%	-6,08%
Preço de equilíbrio (PN)	R\$ 41,40	R\$ 46,00	R\$ 41,40	R\$ 45,54	R\$ 50,60

Cenário ¹. A produção real e o valor de comercialização real do produto; **Cenário** ². Redução de 10% na produção; **Cenário** ³: Redução de 10% Valor de comercialização do produto; **Cenário** ⁴: Aumento de 10% no custo de produção e **Cenário** ⁵: Redução de 10% na produção, Redução de 10% Valor de comercialização do produto e aumento de 10% no custo de produção.

Fonte: Autores, 2023.

No cenário 1 foi considerada a situação real do trabalho com o intuito de comparar os resultados com os demais cenários avaliados. No cenário 2 houve a redução de 10% na produção, neste os híbridos 2801 e FS575 obtiveram valores favoráveis. No cenário 3, mesmo com a redução de 10% no valor de comercialização do produto, foi possível averiguar a rentabilidade do sistema de produção para os híbridos B2801 e FS575. No cenário 4, houve o aumento de 10% no custo de produção, e os híbridos B2801 e FS575 ainda apresentaram valores favoráveis para sua implantação. Já no cenário 5, levou-se em consideração a junção dos cenários 2,3 e 4, tornando este o cenário mais pessimista, apenas neste cenário os três híbridos apresentaram valores negativos. É importante ressaltar que estes são cenários possíveis e que provavelmente podem acontecer, mas mostra a amplitude de diferentes resultados financeiros e oportunidades que possam surgir na área.

O híbrido B2401 PWU, apresentou valores desfavoráveis para a sua utilização na área de estudo, pois o mesmo resultou em uma produção de apenas 84,21 sc/ha⁻¹, sendo que os outros dois híbridos tiveram produção superior a 100

sc/ha⁻¹. Esta diferença deveu-se à adaptação de cada híbrido ao manejo utilizado durante o estudo e as características de cada híbrido.

Os resultados encontrados neste estudo foram inferiores aos encontrados por Ribeiro *et al.* (2021), pois em cenário otimista os autores encontraram retorno líquido de R\$ 8.788,88, enquanto nesta pesquisa no cenário otimista para os três híbridos o retorno líquido médio foi de R\$ 410,96, pois o híbrido B2401 PWU apresentou retorno negativo. Já no cenário pessimista o retorno médio do estudo em questão apresentou resultado negativo de R\$ 1.331,27 e na pesquisa realizada por Ribeiro e colaboradores estes obtiveram retorno líquido negativo de R\$ 3.111,96. Estas diferenças estão relacionadas ao valor de comercialização e produção, pois a produção de Ribeiro *et al.* (2021), foi de 64,34 sacas de milho, enquanto a produtividade média nesta pesquisa foi de 116 sacas.

Gaiotti e Esperancini (2021) descobriram números superiores em 2020 em comparação com o estudo em discussão. Mesmo nas circunstâncias mais favoráveis, obtiveram lucro líquido de R\$ 4.325,00, enquanto no cenário mais desfavorável, a receita ficou negativa, totalizando R\$ 1.316,00. Estas variações decorrem das diferentes regiões e ciclos de culturas examinados, bem como das diferentes quantidades de fatores de produção utilizados e da produtividade final alcançada.

Portanto, ao analisar os resultados encontrados durante o trabalho, percebeu-se que a forma como as culturas são manejadas está diretamente relacionada à rentabilidade, por isso é necessário realizar um estudo de previsões econômicas da propriedade para analisar as melhores alternativas em termos de manejo utilizados e a análise do mercado comercial de produtos agrícolas deve atender aos requisitos do produtor para garantir maior lucro na produção.

CONCLUSÕES

Esta pesquisa demonstrou a rentabilidade econômica dos híbridos FS575 PWU e B2801 VYHR para a área estudada. O híbrido B2401 PWU, não apresentou rentabilidade econômica. Através de análises de sensibilidade econômica foi possível demonstrar que o cultivo dos híbridos FS575 PWU e B2801 VYHR são viáveis nas circunstâncias estudadas.

Levando em consideração os custos de produção e as oscilações do mercado, a análise de riscos e estudos de benefícios econômicos do cultivo do milho na região sudoeste de Goiás tornam-se muito relevantes, pois fornecem informações que levam segurança de retorno econômico aos produtores.

Os produtores brasileiros da cultura do milho podem se beneficiar desses híbridos, mas precisam entender as características específicas de cada lugar, atentos aos manejos mais apropriados. Além de estarem informados quanto as flutuações nos preços comerciais e na produtividade.

Faz-se necessária a realização de pesquisas para auxiliar os produtores para que possam compreender de forma simples os fatores que podem interferir no desenvolvimento de suas atividades e proporcionar novas possibilidades de produção.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual de Goiás (UEG) – UnU Ipameri, ao Projeto de Extensão "Gestão em Administração Rural – GEAR", por toda ajuda no desenvolvimento desse estudo.

REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**. v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.
- ARAUJO, E. F.; AGUIAR, A. S.; BARBOSA, M. V. R.; BRITO, W. C.; CORDEIRO, S. A.; Rentabilidade de plantios de acácia-australiana e de sistema de integração lavoura-pecuária-floresta no sudoeste do Piauí. **Nativa**, Sinop, v. 03, n. 04, p. 268-275, 2015.
- ARTUZO, F. D.; FOGUESATTO, C. R.; MACHADO, J. A. D.; OLIVEIRA, L.; SOUZA, A. R. L.; Potencial produtivo brasileiro: Uma análise histórica da produção de milho. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá, v. 12, n. 2, p. 515-540, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.17765/2176-9168.2019v12n2p515-540>.
- CARNEIRO, R. G.; ROCHA, L. G.; SILVA, A. C. Viabilidade econômica da implantação do milho verão. In: XVI Semana de Ciências Agrárias e VII Jornada de Pesquisa e Pós-graduação em Produção Vegetal, 2019, Ipameri/GO. **ANAIS... Ipameri/GO**, SECIAG, p. 36-39. 2019.
- CARVALHO, L. C.; ESPERANCINI, M. S. T.; SANTOS, J. Z.; RIBAS, L. C. Análise comparativa de estimativas de custo de produção e rentabilidade entre soja RR1 e RR2 pro/ Bt. **Revista Energia na Agricultura**, v. 31, n. 2, p. 186-191, 2016.
- CASTRO, S. H.; REIS, R. P.; LIMA, A. L. R. Custos de produção da soja cultivada sob sistema de plantio direto: estudo de multicasos no Oeste da Bahia. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 6, p. 1146-1153, 2006. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542006000600017>.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento – **Boletim da Safra de Grãos**. 2023. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em 10 de janeiro de 2024.
- CONTINI, E.; MOTA, M. M.; MARRA, R.; BORGHI, E.; MIRANDA, R. A.; et al.; Caracterização e desafios tecnológicos. **Embrapa Milho e Sorgo**. (Desafios do Agronegócio Brasileiro, 2). 45 p. Brasília, DF. 2019.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3. (Eds.). Brasília: **Embrapa Solos**, 2018. 115p.
- GAIOTTI, P.A.; ESPERANCINI, M.S.; Análise de desempenho econômico de milho segunda safra para região de Paranapanema em diferentes cenários. In: **IX JORNACITEC-Jornada Científica e Tecnológica**. 2020. Disponível em: <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/IXJTC/IXJTC/paper/viewFile/2303/2751> Acesso em 10 de janeiro de 2024.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola - março 2024**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/home/lspa/goias> Acesso em 10 de janeiro de 2024.

IFAG - Instituto de Fortalecimento Agropecuário de Goiás. **Estimativa de Custo de Produção do Milho Safrinha 2023**. Disponível em: <<https://sistemafaeg.com.br/storage/arquivos/Estimativa-de-Custo-de-Produ%C3%A7%C3%A3o-Milho-Safrinha-ABRIL23.pdf>> Acesso em 10 de janeiro de 2024.

INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. **Precipitação Acumulada**. 2022. Disponível em: <<https://tempo.inmet.gov.br/PrecAcumulada>> Acesso em 10 de janeiro de 2024.

LIMA, M. C. R.; RAMOS, J. E. S.; BORBA, M. C.; SCHULTZ, G.; RÉVILLION, J. P. P.; A dinâmica análise das ações estratégicas empresariais no agronegócio. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 18, n. 52, p. 285-307, 2022. DOI:10.3895/rts.v18n52.14399.

MARTIN, N.B.; SERRA, R. OLIVEIRA, M.D.M.; ÂNGELO, J.A.; OKAWA, H.; Sistemas integrado de custos agropecuários. CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, v.28, n.1, p.7-28, São Paulo, 1998.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; et al.; A Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

OLIVEIRA, N. F.; SILVA, A. C.; Implantação da cultura do milho no sudeste goiano: benefícios econômicos. **Agrarian Academy**, v. 10, n. 20, p. 47-60, 2023. DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2023B5.

RAMBO, J. R.; TARSITANO; M. A. A.; KRAUSE, W.; LAFORGA, G.; SILVA, C.; Análise financeira e custo de produção de banana-maçã: um estudo de caso em Tangará da Serra, Estado do Mato Grosso. **Informações econômicas**, v. 45, n. 5, p. 29-39, 2015.

RIBEIRO, B. A.; SILVA, A. C.; Análise de viabilidade econômica da soja NEO 750 IPRO no sudeste goiano. **Revista AgroTecnologia**, Anápolis v.15, n.1, 9 19, 2024.

RIBEIRO, F. W.; RODRIGUES, C. C.; SILVA, A. C.; ARAÚJO, M. S.; ROCHA, L. G.; BERTI, M. P. S.; Análise econômico-financeira da implantação de soja com sucessão de milho e girassol safrinha. **Revista Agrotecnologia**, v.12, n.1, p.1-13, Ipameri, 2021.

RICHETTI, A.; GARCIA, R. A.; Viabilidade econômica da cultura da soja para a safra 2018/2019, em Mato Grosso do Sul. **Embrapa Agropecuária**. 2018, 8p. (Comunicado 236).

RICHETTI, A.; Viabilidade econômica da cultura do milho safrinha 2021, em Mato Grosso do Sul. **Embrapa Agropecuária Oeste-Comunicado Técnico 260** (INFOTECA-E), 2021.

ROCHA, L. G.; SILVA, A. C.; ARAUJO, M. S.; MISSIAS, H. R. C.; PEIXOTO, N.; Viabilidade econômica para os cultivos de soja e milho na região Sudeste de Goiás. **Agrarian**, 14(54), p. 442–453, 2022. <https://doi.org/10.30612/agrarian.v14i54.15375>.

ROCHA, L. G.; SILVA, A. C.; ARAÚJO, M. S.; MACHADO, L. K. M.; FERNANDES, F. B. E OLIVEIRA, L. M. Estudo econômico da produção de milho de silagem no Sudeste de Goiás. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 38, n. 1, 2021.

SÁ, M. E. A.; SILVA, A. C.; Implantação de milho verão na região sudeste de goias: um estudo de caso. **Agrarian Academy**, v. 10, n. 20, p. 85-100, 2023. DOI: 10.18677/Agrarian_Academy_2023B8.

VIRGENS, A.P.; FREITAS, L. C.; LUZ, D. S.; MOREIRA, A. C. D.; Análise econômica e de sensibilidade em projetos de reflorestamentos no Estado da Bahia. **Enciclopédia Biosfera**. v. 11, n. 21, p. 120, 2015. Disponível em:< <http://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/analise%20economica%20e%20de%20sensibilidade.pdf>> Acesso em 10 de janeiro de 2024.